

Efecto de la frecuencia y altura de corte sobre el rendimiento y calidad del forraje de diferentes variedades de Quinchoncho, *Cajanus cajan* (L.) Millsp.¹

Effect of height and frequency of cutting on forage yield and quality of different pigeon pea, *Cajanus cajan* (L.) Millsp. varieties.

A. Higuera², A. Castillo³, C. García³, I. Soto³, L. Sandoval³, R. Lobo

Resumen

Con el propósito de evaluar el efecto de la altura y frecuencia de corte, sobre el rendimiento y calidad de 5 variedades de quinchoncho *Cajanus cajan* (L.) Millsp con potencial forrajero, se llevó a cabo un ensayo en la Granja Experimental de la Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia, con un diseño estadístico de bloques al azar con tres repeticiones arreglado en parcelas divididas. Las variedades se ubicaron en la parcela principal, las frecuencias de corte en la parcela secundaria y alturas de corte en la parcela terciaria. Los factores de estudio fueron: altura de corte (1/3 y 2/3 superior de la planta) y frecuencia de corte (cada 30, 45 y 60 días). Las variedades evaluadas fueron ICPL-89051, ICPL-13538, ICPL-87 e ICPL-87119 provenientes de la India (ICRISAT) y TAC-401 del FONAIAP. Las variables estudiadas fueron: peso seco total, altura de planta y proteína cruda ($P < 0,05$). Se encontraron diferencias significativas para peso seco total entre las frecuencias de corte, para altura de planta a nivel de variedad, frecuencia y altura de corte y también para proteína cruda. La variedad ICPL-87119 con una altura de corte de 1/3 superior y una frecuencia de 60 días, presentó mejor comportamiento en cuanto a rendimiento en biomasa con un peso seco total de 221,27 g, 107,15 cm de altura y un porcentaje de proteína cruda igual a 28,11%.

Palabras claves: quinchoncho forrajero, *Cajanus cajan*, altura y frecuencia de corte.

Recibido el 04-03-1996 ● Aceptado el 16-01-1997

1. Proyecto financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de La Universidad del Zulia (CONDES, Proyecto 1038-94) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT, Proyecto RP-III-20017).

2. Departamento de Agronomía, Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia

3. Asistente de Investigación del Proyecto LUZ-Condes 1038-94.

Abstract

In order to evaluate the effect of height and frequency of cutting on forage yield and quality of five pigeon pea *Cajanus cajan* (L) Millsp varieties, a trial was conducted at Agronomy Faculty farm "Ana María Campos" (La Universidad del Zulia, Venezuela). Split-plot statistical design was used on random blocks with three replications. Pigeon pea varieties were the principal plots. Frequencies and heights cutting were considered as secondary plots. The levels factors studied were: cutting height (first upper one-third and second upper one-third of the total height plant); cutting frequency (each 30, 45 and 60 days). The varieties tested were ICPL-89051, ICPL-13538, ICPL-87 e ICPL-87119 from India (ICRISAT) and TAC-401 from Venezuela (FONAIAP). The variables measured were plant height, total dry weight and crude protein. Significant effects were observed for plant height, total dry weight and crude protein ($P < 0.05$). Results obtained show that ICPL-87119 variety with a cutting height at first upper one-third and cutting frequency each 60 days found the best performance as an high yield forager pigeon pea variety with a total dry weight of 221.27 g, 107.15 cm of height and a crude protein value of 28.11%.

Key words: forage pigeon pea varieties, *Cajanus cajan*, height and frequency of cutting.

Introducción

En Venezuela existen zonas agroecológicas en donde se puede cultivar una diversidad de leguminosas arbustivas, tales como: *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Cajanus cajan*, *Humboldtella ferruginea* y otras que explotadas adecuadamente ayudarían a mejorar la disponibilidad de insumos alimenticios para los sistemas de producción animal, tal como indica Ventura (12). Dicho autor señala que para satisfacer la demanda y necesidad de alimentos de origen animal; así como también reducir la fuga de divisas y los costos de producción, es necesario buscar alternativas alimenticias que sean garantía de producción regional y nacional.

En Venezuela el uso del quin-

choncho para alimentación animal ha estado restringido a la utilización de restos de planta que son ofrecidos por los agricultores a vacas y otros animales que son mantenidos cercanos a sus viviendas. Trabajos realizados por Rosales (9) han arrojado resultados promisorios al utilizar quinchoncho en la alimentación de vacas y becerros.

Cuando los factores de producción tales como luz, agua y nutrientes se mantienen constantes, la altura y frecuencia de corte son los factores que afectan la producción del forraje en cuanto a calidad y rendimiento, ya que el corte contribuye a aumentar la proteína debido a la remoción del follaje y su reemplazo por tejidos más jóvenes.

En el manejo de forrajes, la determinación del momento oportuno

para realizar un corte constituye un problema fisiológico, ya que al cosechar el forraje demasiado tierno la concentración de nitrógeno es alta y el rendimiento de materia seca es bajo, caso contrario, al esperar mucho tiempo para cosechar el forraje, el rendimiento de materia seca aumenta disminuyendo la concentración de nitrógeno. En Leucaena un factor importante es la altura de corte, ya que cuando se corta a muy baja altura, disminuyen las reservas de carbohidratos, disminuye la producción de forraje y hasta puede morir la planta (8), lo cual ocurre de manera similar en el quinchoncho.

La defoliación natural de la planta de quinchoncho también afecta la digestibilidad de la materia seca, de tal manera que mientras más frecuentes sean los cortes, mayor será la digestibilidad, debido al crecimiento de brotes tiernos de follaje. La defoliación también afecta la persistencia de la planta cuando se realizan cortes a una mayor altura, ya que esto conduce a una mayor área foliar residual después de cada corte, lo cual permite la recuperación de la planta al realizar mayor actividad fotosintética. Con ello, el desarrollo radical no se ve afectado porque la planta no utiliza las reservas almacenadas en la raíz para producir nuevos rebrotes, así como también existe mayor captación de luz por parte de la planta, lo cual favorece el desarrollo del cultivo.

Becerra y colaboradores (2) evaluaron el comportamiento de Leucaena como forraje de corte bajo condiciones de riego y con aplicación de nitrógeno y fósforo, obteniendo

producciones de forraje seco de 39,3 t/ha a 0,25 m de altura y de 38,8 a 0,75 m, cuando la planta alcanzó una altura de 1,5 m y con poblaciones de 140.000 plantas/ha.

Herrera y Crowde (6), basándose en estudios sobre el cultivo de quinchoncho como forraje señala que para obtener un rendimiento adecuado de proteína, la planta de quinchoncho se debe dejar crecer entre 30 a 75 cm por encima de la superficie del suelo sin llegar nunca a cortar a ras del mismo las plantas demasiado tiernas, a fin de evitar marchitamientos. Así mismo determinó la posibilidad de realizar tres cosechas al año, con una producción de forraje seco de 4 a 5 t/ha/corte.

Sandoval y colaboradores (10) señalan que la mayoría de los trabajos realizados con *Cajanus cajan* tratan sobre la producción de materia seca y de proteína cruda y del desarrollo como forraje o en diferentes épocas de corte. A los 75 y 90 días de edad, el contenido de proteína cruda es de 15,4 % a 17,26% y el de fibra cruda de 34,73% a 40,38%, respectivamente, aprovechando la cosecha para heneficar. Bogdan, citado por Sandoval y colaboradores (10) indica que una hectárea de quinchoncho puede sustentar de 0,8 a 3,6 cabezas obteniendo ganancias diarias de 680 g a 1250 g, en ganado de engorde.

Clavero y colaboradores (4) en mata ratón (*Gliricidia sepium*) han observado al trabajar con densidad de siembra y frecuencia de corte que la producción de materia seca aumenta al incrementar los intervalos de corte. Así mismo se observó un incremento del contenido de fibra neutro detergente

(FND) y una disminución de los contenidos de proteína cruda y digestibilidad a medida que transcurría el ciclo biológico de la planta, debido a un aumento de elementos estructurales y reducción del número de hojas.

Sin embargo, la disminución de la proteína fué sólo del 2% entre las 6 y 12 semanas de edad de la planta, encontrándose diferencias altamente significativas entre el contenido de proteína cruda del material fino y el material grueso.

Faría-Mármol (5) evaluó en el Campo Experimental La Cañada (FONAIAP), 90 ecotipos de *Leucaena leucocephala* que fueron sometidos a pastoreo de bovinos tipo Criollo Limonero, para medir el efecto de la defoliación sobre la producción y calidad del forraje de leucaena en diferentes épocas del año, obteniendo

rendimientos de materia seca superiores a las 8 t/ha al año, con porcentajes elevados de digestibilidad y proteína cruda, sin fluctuaciones significativas en las diferentes épocas del año.

Existe muy poca investigación e información sobre el uso de leguminosas de grano a ser utilizadas a mediana escala en la alimentación de rumiantes, llegando el momento, tal como señala Castejón (3) de comenzar a incorporar las leguminosas como cultivos proteícos a los sistemas agropastoriles.

La finalidad del presente trabajo fué la evaluación del efecto de la altura y frecuencia de corte, sobre el rendimiento y calidad de 5 variedades de quinchoncho (*Cajanus cajan* (L) Millsp) con potencial forrajero.

Materiales y métodos

Ubicación y descripción del área experimental. El ensayo se realizó en la Granja Experimental "Ana María Campos" de la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia, Venezuela, en condiciones de topografía plana, pendiente suave y suelo con textura franco-arenosa, con un horizonte argílico a 45 cm de profundidad, una precipitación promedio anual de 400 mm y una temperatura media de 27 a 28 °C. El cultivo se estableció con riego por aspersión, durante el mes de agosto para luego aprovechar el segundo ciclo de lluvias (septiembre-noviembre), a partir del cual se suspendió el riego.

Material experimental. Se

utilizaron 4 variedades provenientes del I.C.R.I.S.A.T. (Instituto internacional de investigaciones en cultivos de los trópicos semiáridos, de la India): ICPL-89051, ICPL-87119, ICPL-87 e ICPL-13538) y una variedad nacional (TAC-401) proveniente del FONAIAP (Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias), las cuales fueron clasificadas previamente en evaluaciones de campo como variedades forrajeras. Se tomaron tres hilos de siembra de 9 m de longitud, con un metro de separación entre ellos, como unidad experimental dejando dos hilos de bordura y el hilo central como efectivo. El ensayo ocupó un área experimental de 1536 m². El diseño

estadístico fué bloques al azar con tres repeticiones con tratamientos arreglados en parcelas divididas, en donde las variedades se asignaron a la parcela principal y el factorial frecuencias y alturas de corte a las parcelas secundarias y terciarias, respectivamente. La densidad de siembra utilizada fue de 1 m entre hilera y 0,5 m entre planta, con 18 plantas por hilo evaluándose cuatro plantas por cada variedad, frecuencia y altura de corte. La duración del ensayo fue de 180 días.

Factores de estudio. Para medir el efecto de la frecuencia y altura de corte sobre el rendimiento y calidad del forraje se establecieron tres frecuencias de cortes (cada 30, 45 y 60 días) y dos alturas de corte ($1/3$ y $2/3$

superiores de la planta, medidos desde el ápice de la planta hasta el nivel del suelo). Se realizó un corte de uniformidad 60 días después de sembrado el cultivo. A partir de allí, se realizaron 4 cortes a las plantas cortadas cada 30 días y 2 cortes a las plantas cortadas cada 45 y 60 días, ya que el ensayo tuvo una duración de 180 días. Antes de realizar cada corte se midió la altura promedio alcanzada por cada variedad y con la biomasa cosechada se procedió a determinar el peso fresco y seco, por variedad y por corte. Para la determinación de proteína cruda se utilizó el método de Kjeldahl (1). Los resultados fueron procesados mediante el sistema computarizado de análisis estadístico, S.A.S. (11).

Resultados y discusión

Peso seco total. Se encontraron diferencias significativas para esta variable a nivel del 5%. Tanto la altura como frecuencia de corte influyeron sobre el peso seco total. Existen interacciones entre las variedades y las diferentes alturas y frecuencias de corte. Tal como se aprecia en el Cuadro 1, el mayor peso seco total (166,26 g) se obtuvo con la frecuencia de corte de 60 días cuyo comportamiento fué estadísticamente superior a las frecuencias de corte de 45 y 30 días, las cuales fueron estadísticamente similares con valores de 114,21 y 108,26 g, respectivamente. Según los resultados presentados en el cuadro 1 es posible deducir que a medida que se aumenta la frecuencia de corte, el peso seco total disminuye, lo cual se podría

asociar a un menor tiempo de recuperación de la planta para que produzca suficiente biomasa. Es obvio que al cortar la planta cada 60 días exista una tendencia hacia la obtención de un peso seco total superior, debido a una posible cantidad mayor de producción de biomasa. Para aseverar esto se ha debido conducir el ensayo por un tiempo más prolongado, al desconocer si después de 180 días la cantidad de peso seco se mantenga constante o disminuya en forma cuadrática en cortes sucesivos. Razz y colaboradores (7) señalan que en *Leucaena* la frecuencia de defoliación puede modificar significativamente la estructura de la planta.

En la interacción altura de corte por variedad (cuadro 2), se presentan

Cuadro 1. Valores promedios de peso seco total para diferentes frecuencias de corte.

Frecuencias de corte (días)	Peso seco total (g)
60	166,26 ^a
45	114,21 ^b
30	108,26 ^b

a, b: Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

los valores promedios para cada variedad y altura de corte observándose que todas las variedades al realizar el corte a nivel del 1/3 superior producen un peso seco total significativamente superior al obtenido con cortes hechos a 2/3 de altura.

Altura de planta. Se encontraron diferencias significativas para variedad ($P < 0,05$), resultando la variedad ICPL-87, la de menor porte, ubicándose por debajo de 70 cm de altura, mientras que en el resto de las variedades presentaron alturas por

encima de 95 cm (cuadro 3), lo cual tiene sentido porque en quinchoncho las variedades altamente productoras de grano tienden a ser de porte bajo, mientras que las más altas tienden a producir mayor cantidad de follaje en relación a la cantidad de semilla.

Para la interacción altura de corte por frecuencia de corte (cuadro 4), se observó que la planta al ser cortada cada 30 y 45 días a 1/3 superior de altura alcanza una altura significativamente superior a la obtenida cuando el corte se realiza a 2/3 superior de altura. En

Cuadro 2. Valores promedios de peso seco total para la interacción variedad por altura.

Variedades	Altura de corte	Peso seco total (g)
ICPL - 87119	1/3	221,47 ^a
ICPL - 87119	2/3	86,97 ^b
TAC - 401	1/3	172,51 ^a
TAC - 401	2/3	64,93 ^b
ICPL - 89051	1/3	169,85 ^a
ICPL - 89051	2/3	69,47 ^b
ICPL - 13538	1/3	164,63 ^a
ICPL - 13538	2/3	87,10 ^b
ICPL - 87	1/3	134,20 ^a
ICPL - 87	2/3	124,59 ^b

a, b: Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

Cuadro 3. Valores promedios de altura de planta de cinco variedades de quinchoncho.

Variedades	Altura de planta (cm)
ICPL - 89051	112,54 ^a
ICPL - 13538	112,17 ^a
ICPL - 87119	98,91 ^a
TAC - 401	95,86 ^a
ICPL - 87	69,45 ^b

a, b: Letras distintas indican diferencias significativas ($P < .05$)

cambio, al ser cortada cada 60 días a 1/3 y 2/3 superior no se aprecia una diferencia marcada en la altura alcanzada por la planta, alcanzando valores por encima de los 100 cm, lo cual posiblemente se deba a que la planta dispone de mayor tiempo para reponer biomasa. Esto permite señalar que entre mayor periodicidad de corte la altura alcanzada por la planta aparentemente se ve menos afectada. Similarmente, en *Leucaena*, Razz y colaboradores (8) han encontrado que la frecuencia de defoliación puede modificar significativamente la planta a nivel estructural.

Rodríguez (8) ha encontrado pobre respuesta a intervalos de corte de 30 días en *Leucaena*, debido a que la recuperación de la planta es lenta, requiriéndose un descanso más prolongado aún en tiempo de lluvia. En el caso de quinchoncho al hacer cortes a esa misma altura se corre el riesgo de que las ramas cortadas se sequen, sobre todo en época de verano. El mismo autor considera que la planta de *Leucaena* debe recibir un manejo estacional con intervalos de corte de 45 a 50 días (lluvia) y con períodos de descanso de 60 a 70 días durante la

época seca, lo cual podría recomendarse en quinchoncho.

Proteína cruda. Para esta variable la interacción variedad por altura de corte por frecuencia de corte presentó diferencias significativas al nivel del 5% tal y como se observa en el cuadro 5. En todas las variedades al cortar las plantas a 2/3 de altura los niveles de proteína cruda fueron menores que los obtenidos cortando sólo el primer tercio superior de la planta. La variedad ICPL-87119 presentó los máximos valores de proteína cruda para las tres frecuencias estudiadas (Ver cuadro 5) oscilando entre 28,11 y 32,84%, los cuales superan a los valores obtenidos en *Leucaena leucocephala* por Faría-Mármol (5) en distintas accesiones evaluadas bajo pastoreo, seis meses después de sembradas. Dichos valores indican que el valor nutritivo del quinchoncho es alto, tal como señalan Bogdan y Akinola, citados por Sandoval y colaboradores(10) quienes reportan valores entre 10% y 18% de proteína cruda con una digestibilidad del 60% a 80%, en harina de hoja. En el cuadro 5 también se observa que todas las variedades presentan los máximos

Cuadro 4. Valores promedios de Altura de Planta para la interacción altura por frecuencia de corte.

Frecuencia de corte (días)	Altura de corte	Altura promedio de planta (cm)
45	1/3	111,16 ^a
45	2/3	86,04 ^b
60	1/3	107,15 ^a
60	2/3	100,77 ^a
30	1/3	93,10 ^a
30	2/3	86,48 ^b

a, b: Letras distintas indican diferencias significativas ($P < .05$)

valores de proteína cruda al ser cortadas a nivel del primer tercio superior.

Al realizar el corte a 1/3 de altura se observa valores diferenciales en cuanto al porcentaje de proteína para cada variedad. En las variedades ICPL-87119, ICPL-89051 e ICPL-13538 los valores de proteína se mantienen al cortar la planta cada 30 ó 45 días y decrecen significativamente al realizar cortes cada 60 días, es decir que al cortar con mayor frecuencia el porcentaje de proteína tiende a disminuir lo cual es observable en la variedad TAC-401. En la variedad ICPL-87 los porcentajes de proteína se

mantienen constantes cuando se corta a 1/3 de altura pero en cambio son diferenciables cuando el corte se realiza a 2/3 de altura, lo cual posiblemente ocurra por tratarse de una variedad principalmente productora de grano.

Al cortar la planta de quinchocho a 2/3 de altura ocurre la misma tendencia en las variedades ICPL-87119, ICPL-89051 e ICPL-13538, mientras que en la variedad TAC-401 los valores se mantuvieron constantes debido a que es una variedad que después de los 45 días se defolia en forma natural pudiéndose recomendar como germoplasma a ser utilizado en programas de conservación de suelos.

Cuadro 5. Valores promedios de Proteína Cruda

Variedades	Altura de corte	Frecuencia de corte (días)	Proteína cruda (%)
ICPL - 87119	1/3	30	32,84 ^a
ICPL - 87119	1/3	45	29,64 ^a
ICPL - 87119	1/3	60	28,11 ^b
ICPL - 87119	2/3	30	21,23 ^b
ICPL - 87119	2/3	45	20,95 ^b
ICPL - 87119	2/3	60	14,29 ^c
ICPL - 89051	1/3	30	32,46 ^a
ICPL - 89051	1/3	45	30,18 ^a
ICPL - 89051	1/3	60	28,30 ^b
ICPL - 89051	2/3	30	21,79 ^b
ICPL - 89051	2/3	45	28,79 ^b
ICPL - 89051	2/3	60	17,72 ^c
ICPL - 13538	1/3	30	32,04 ^a
ICPL - 13538	1/3	45	29,75 ^a
ICPL - 13538	1/3	60	27,15 ^b
ICPL - 13538	2/3	30	20,04 ^c
ICPL - 13538	2/3	45	28,68 ^b
ICPL - 13538	2/3	60	27,46 ^b
ICPL - 87	1/3	30	25,56 ^b
ICPL - 87	1/3	45	23,46 ^b
ICPL - 87	1/3	60	22,28 ^b
ICPL - 87	2/3	30	29,75 ^a
ICPL - 87	2/3	45	25,22 ^b
ICPL - 87	2/3	60	21,74 ^c
TAC - 401	1/3	30	29,64 ^a
TAC - 401	1/3	45	28,12 ^b
TAC - 401	1/3	60	19,11 ^c
TAC - 401	2/3	30	16,74 ^c
TAC - 401	2/3	45	19,94 ^c
TAC - 401	2/3	60	19,04 ^c

a, b, c: Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

Conclusiones y recomendaciones

Al cortar las variedades de quinchoncho evaluadas a un tercio superior de la altura total alcanzada por la planta se obtienen los mayores

valores de rendimiento de biomasa y porcentaje de proteína cruda, a excepción de la variedad ICPL-87, la cual sólo se destacó en rendimiento de

biomasa.

Realizando cortes cada 60 días se obtienen mayores rendimientos de biomasa total, pero la calidad del forraje del quinchoncho disminuye. Caso contrario sucede cortando cada 30 días, ya que se obtienen menores rendimientos en biomasa pero más altos porcentajes de proteína cruda. Con frecuencias de corte cada 45 días se obtienen valores intermedios, al compararlas con las otras dos frecuencias. Como la frecuencia de defoliación puede modificar significativamente la estructura de la planta, sería recomendable determinar en cada corte los niveles de lignina, celulosa y hemicelulosa a fin de determinar su variación en el tiempo.

Se encontró una pobre respuesta a intervalos de corte de 30 días ya que la mayoría de las ramas cortadas corren el riesgo de secarse, sobre todo en época de verano, razón por lo cual se requiere un descanso más prolongado aún en tiempo de lluvia. Se

recomienda utilizar las variedades evaluadas con frecuencias de corte mayores de 30 días ya que la persistencia de la planta se ve afectada y en algunos casos se produce la muerte de las mismas.

El mayor rendimiento de biomasa se obtuvo con la variedad ICPL-87119 a una altura de corte de 1/3 superior de la planta y una frecuencia de corte cada 60 días.

En quinchoncho y otros árboles y arbustos forrajeros, se requiere investigación sobre el efecto de la frecuencia y altura de corte sobre la calidad del forraje, con ensayos de mayor duración y en diferentes localidades tratando de asociar los resultados con variables climáticas, a fin de observar también la estabilidad en el comportamiento de las variedades probadas, ya que toda la tecnología requerida para su producción, almacenamiento y procesamiento está desarrollada, lo que facilitaría su incorporación a sistemas agropastoriles.

Literatura citada

1. Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.) 1975. Official Methods of Analysis (12th. De.) Washington, D.C.
2. Becerra, J., J. R. Betancourt, J.A. Eguiarte. 1985. Efecto de la densidad de planta, altura y frecuencia de corte en la producción de forraje de *Leucaena*. p. 14. En: Resúmenes de avances de investigación. INFAP-SARH.
3. Castejón, M. 1996. Integración de las leguminosas de grano a los sistemas agropastoriles. 11 pp. En: Memorias I Congreso Venezolano de Leguminosas. La Universidad del Zulia.
4. Clavero, T. 1993. Las leguminosas arbóreas: Una alternativa de forraje para la cuenca del Lago de Maracaibo I. Caso de estudio *Gliricidia sepium*. T. Clavero (Ed.). p. 13-15. En: III Curso de producción en pastos y forrajes. Facultad de Agronomía (LUZ) y Sociedad Venezolana de Pastizales y Forrajes.
5. Faría-Mármol, J. 1996. Evaluación de accesiones de *Leucaena leucocephala* a pastoreo en el bosque seco tropical II. Valor nutritivo. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 13:179-190
6. Herrera, G. y L. U. Crowde. 1987. Influencia del corte en el rendimiento del Guandul. Agri. Trop. 19(9): 521-531.

7. Razz, R., R. González, J. Faría, D. Esparza y N. Faría. 1992. Efecto de la frecuencia e intensidad de defoliación sobre el rendimiento de materia seca de la *Leucaena leucocephala* (LAM) De Wit. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 9: 17-23.
8. Rodríguez, C., J. Eguiarte, S. Rodríguez. 1.986. Comparación de tres alturas de corte en la producción y calidad de forraje de *Leucaena leucocephala*. En: Memorias de la Reunión de investigación pecuaria en México. INFAP-SARH-FMVZ. México. D.F. 6 pp.
9. Rosales, g. 1983. Utilización de *Cajanus cajan* y *Canavalia ensiformis* en la alimentación de bovinos lecheros. Tesis de Maestría. Universidad Central de Venezuela. Postgrado de la Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracay. 87 p.
10. Sandoval, A.J., M. R. Arellano, J.M. Carranco, R. F. Pérez Gil, P. Balvanera. 1991. *Cajanus cajan* L.Millsp. (Gandul) recurso forrajero explotable en México. Su composición química. Turrialba 41: 211-216.
11. SAS. 1985. User's guide : Statistics, version 5 edition. SAS Inst., Cary, NC.